心理科学进展 2018, Vol. 26, No. 2, 241–253
Advances in Psychological Science DOI: 10.3724/SP.J.1042.2018.00241

面孔吸引力在认知过程中的作用及其神经机制*

尚俊辰[1] 陈文锋[2,3] 季琭妍[4]

([1]辽宁师范大学心理学院, 大连 116029) ([2]中国人民大学心理学系, 北京 100872)
([3]中国科学院心理研究所, 北京 100101) ([4]根特大学, 根特 9000, 比利时)

摘 要 面孔吸引力是与进化有关的重要信息。面孔吸引力能被快速的感知, 进而影响其它认知加工。近年来, 学者在注意、时间知觉、学习、记忆和决策五个方面对面孔吸引力在认知过程中的作用及其神经机制做了大量研究。现有研究存在的争议主要集中于在相似的实验任务中面孔吸引力所诱发的行为反应或神经活动不同。而且以往研究在内容、技术手段和刺激材料等方面还存在可改进或扩展之处。未来研究应更多使用 fMRI 技术对面孔吸引力影响认知过程的脑机制进行深入探讨。

关键词 面孔吸引力; 注意; 时间知觉; 记忆; 决策
分类号 B842

1 前言

爱美之心人皆有之。颜值极高的“小鲜肉”和“女神”受到追捧, 帮助普通人改变造型的时尚产业也获得了越来越多关注, 不得不让人相信这是个看脸的时代。所谓颜值, 是指对人的容貌特征漂亮程度的测定。面孔是人类容貌的最重要部分, 因此, 颜值在很大程度上反映了人类面孔的吸引力。面孔吸引力(facial attractiveness)是指“目标人物面孔所诱发的积极愉悦的情绪体验并驱使他人产生一定程度的接近意愿” (寇慧等, 2013)。面孔吸引力影响着人类日常生活的方方面面。与低颜值的婴儿相比, 高颜值的婴儿更少诱发成人的消极情绪(Schein & Langlois, 2015)。高颜值的成人不仅在择偶、求职, 竞选等社会活动中都占据明显的优势(Langlois et al., 2000; Poutvaara, 2014), 而且更容易被其他人模仿(van Leeuwen, Veling, van Baaren, & Dijksterhuis, 2009; 温义媛, 龚茜, 孙君洁, 李东斌, 2015)。从进化的角度来说, 面孔吸引力传递着个体的健康状况、遗传基因的质量、繁殖能力以及人格特质等重要信息(Fink, Neave, Manning, & Grammer, 2006; Jones et al., 2004; Rhodes, 2006; Thornhill & Gangestad, 1999; Zaidel, Aarde, & Baig, 2005), 对配偶的选择有重要影响(Rhodes, 2006; 徐华伟, 牛盾, 李倩, 2016)。

面孔吸引力是心理学研究的热点问题, 与之有关的研究报告可谓汗牛充栋。当前研究主题可以大致分为三个方面：一是探讨影响面孔吸引力偏好的具体因素和理论解释, 即面孔所有者假设和观察者假设(Rhodes, 2006; 李鸥, 陈红, 2010; 寇慧等, 2013; 马华维, 俞琴燕, 陈浩, 2007), 以及面孔吸引力对择偶行为的影响(徐华伟等, 2016); 二是对面孔进行审美评定或性别、年龄判断过程中的神经机制(Hahn & Perrett, 2014; Yu, Zhou, & Zhou, 2013; 张小将, 刘迎杰, 刘昌, 2015); 三是把面孔吸引力作为自变量, 探讨面孔吸引力对与审美无关的认知活动的影响。例如, 与低吸引力的面孔相比, 高吸引力的面孔更吸引注意(Chen, Liu, & Nakabayashi, 2012; Nakamura & Kawabata, 2014; Sui & Liu, 2009; van Hooff, Crawford, & van Vugt, 2011)。除了注意, 大量研究表明, 面孔吸引力在时间知觉、学习、记忆和经济决策中也都起着关键的作用(Arantes, Berg, & Wearden, 2013; Ma & Hu, 2015; Marzi & Viggiano, 2010; Zhang et al., 2011)。由于目前研究主要集中在面孔吸引力对注意、时间知觉、学习、记忆和决策的影响。本文

收稿日期：2017-03-02
* 国家自然科学基金项目(编号: 31400869, 31371031, 61632004); 辽宁省教育厅项目(编号: L201683685)。
通信作者：陈文锋, E-mail: wchen@ruc.edu.cn

总结了面孔吸引力对上述认知过程的影响及神经机制, 并对未来研究方向进行展望。

2 面孔吸引力对认知过程的影响

人类是高度社会化的生物, 为了更好地在社会上生存, 人类必须快速地对陌生人做出各种社会判断, 包括与繁衍息息相关的面孔吸引力(Lindell & Lindell, 2014)。人类对面孔吸引力的感知的确是非常快速的, Olson 和 Marshuetz (2005)采用前后掩蔽的阈下知觉范式研究面孔吸引力的知觉, 被试需要尽可能判断仅呈现 13 ms 的面孔是否具有吸引力。结果表明, 对高吸引力面孔的评分显著高于对低吸引力面孔的评分。这说明即使是从一闪而过、非常有限的视觉信息中, 人们也能感知到吸引力。对面孔吸引力的快速加工可能是影响后期视觉、注意加工的基础。

2.1 面孔吸引力对注意的影响

Maner, Gailliot 和 DeWall (2007)认为, 对于有性繁殖的生物来说, 成功的把自己的基因传递给下一代是进化的关键, 选择品质高的配偶就有可能繁殖健康的后代。由于只有成功的识别高品质的配偶, 才能进行繁殖, 所以高品质的配偶应该更有效的吸引注意。很多研究发现面孔吸引力会调节注意等低水平认知过程(Chen, Liu et al., 2012; Lindell & Lindell, 2014; Maner, Gailliot, & DeWall, 2007; Sui & Liu, 2009)。Maner, Gailliot 和 DeWall 认为面孔吸引力首先要能调节注意, 之后才能影响评价和决策等高水平社会认知和行为。因此, 对面孔吸引力的低水平认知过程的研究将有助于理解面孔吸引力的社会行为效应。近年来, 研究者利用点探测任务、空间注意任务、快速系列视觉呈现任务等行为范式探讨了面孔吸引力对注意定向、维持、脱离或转移的调节作用(Lindell & Lindell, 2014; Maner, Gailliot, & DeWall, 2007; Nakamura & Kawabata, 2014; Sui & Liu, 2009)。

2.1.1 注意定向

Sui 和 Liu (2009)采用内源空间线索(spatial endogenous cuing)任务证实了对面孔吸引力的注意定向。实验中, 面孔作为干扰物与目标物体同时出现, 被试需要判断呈现在左视野或右视野目标物的朝向, 而忽视在另一视野闪现的与任务无关的面孔刺激。结果是与低吸引力的面孔相比, 高吸引力的面孔的出现会延长任务的反应时间, 这说明高吸引力的面孔会吸引更多注意, 使注意定向到吸引人的面孔上, 从而与正在进行的需要空间注意的认知任务进行竞争, 产生注意干扰。

Valuch, Pflüger, Wallner, Laeng 和 Ansorge (2015, 实验 2)进一步用眼动指标验证了面孔吸引力引起的注意定向。他们利用点探测任务, 要求被试注视屏幕中央, 之后左右两侧各出现一张面孔, 然后其中一张面孔的边框会变成黄色, 被试需要快速的注视黄色方框, 记录注视点从中央转移到黄方框的时间。结果发现, 高吸引力的女性面孔比男性面孔更有效的捕获男性被试的注意, 表明在注意捕获阶段, 男性对异性面孔吸引力更加敏感。

研究也发现, 面孔吸引力即使在无意识条件下也可以影响注意定向。Hung, Nieh 和 Hsieh (2016)发现, 当面孔处于不可见状态时, 吸引力仍能调节注意定向。在被试的优势眼呈现一系列闪烁的噪音图, 同时被试的非优势眼呈现一张高吸引力和一张低吸引力的面孔。在噪音图的抑制下, 被试完全看不到面孔。面孔和噪音图消失后, 在其中一张面孔的位置短暂呈现一个光栅(Gabor patch), 被试需要报告光栅的朝向。结果发现, 当光栅出现在高吸引力面孔所在的位置时, 被试的正确率较低, 出现了注意的返回抑制效应。这说明即使面孔是在无意识的情况下被知觉, 高吸引力面孔也能吸引注意并将注意定向到其所在位置。但是该研究只让被试主观报告是否看到了面孔, 没有安排严格的意识检测任务, 不能确证刺激是被阈下呈现的, 也就不能确保面孔吸引力确实没有进入意识。因此所得出的面孔吸引力在无意识条件下影响注意的结论还需要进一步验证。未来应采用严格的意识操纵技术确保面孔吸引力的感知处于无意识水平。例如, 可以使用 Jiang, Costello, Fang, Huang 和 He (2006)的意识检测任务: 优势眼呈现动态噪音图, 非优势眼先呈现面孔图, 再呈现对应的打散图, 或先呈现打散图, 再呈现面孔图; 任务为判断面孔图片是先出现还是后出现的。通过比较正确率是否与随机水平有显著性差异, 剔除有意识加工的被试, 这样才能确保所分析的数据确实反映了无意识条件下面孔吸引力对注意的影响。

2.1.2 注意维持

Liu 和 Chen (2012)利用多物体追踪范式(multiple

object tracking)探讨了面孔吸引力对持续的分布式注意的影响, 这一任务也需要将注意分配到多个物体和位置上并维持。实验中被试需要追踪 10 张面孔中的 5 个目标面孔。结果发现, 无论目标面孔吸引力程度一致(均有吸引力或均没有吸引力), 还是包含了吸引力程度高、中、低三种面孔, 目标面孔吸引力的主效应均显著, 即人们追踪高吸引力的面孔的绩效好于低吸引力的面孔。这些结果说明, 当面孔作为被追踪目标时, 吸引力信息可以促进注意的分布和维持, 从而改善追踪绩效。Li, Oksama 和 Hyönä (2016)使用相同的任务, 但是把所有面孔的低水平属性(颜色, 亮度和对比度)保持一致, 也发现人们追踪高吸引力的面孔的绩效好于低吸引力的面孔。这说明面孔吸引力的高水平信息(对称性, 平均度, 年龄等)在追踪过程中被自动化加工, 吸引力维持追踪目标的注意不依赖面孔的低水平信息。

眼动技术可以反映面孔吸引力影响注意的时间特性, 其中注视时间指标从某种程度上反映了注意的维持。Maner 等(2003)记录了被试自由浏览 8 个面孔图片(4 个高吸引力面孔, 4 个低吸引力面孔)的眼动轨迹, 发现男性注视高吸引力女性面孔的时间比低吸引力女性面孔长, 对于男性面孔的注视时间则没有差异。女性注视高吸引力的男女面孔的时间都比低吸引力面孔长, 但是对男性高吸引力面孔的注意偏向高于女性高吸引力面孔。虽然男性和女性对高吸引力异性面孔都有更大的注意偏向, 但是与女性相比, 男性对高吸引力异性面孔的注意偏向更加明显。另外, 该研究还发现被试对性行为的态度和是否正处于浪漫关系会影响对面孔吸引力的注意偏向。与对性行为态度保守的人相比, 对性行为持开放态度的人表现出对异性高吸引力面孔更大的注意偏向。浪漫关系不影响男性的注意偏向, 但是单身的女性比处于浪漫关系中的女性对高吸引力男性面孔的注意偏向更为明显。

为了使研究更具生态效度, 另一项研究(Leder, Tinio, Fuchs, & Bohrn, 2010)记录了被试观看真实场景照片中的两个模特面孔的眼动轨迹(一个是高吸引力面孔, 一个是低吸引力面孔)。结果显示, 男性和女性都对高吸引力面孔的注视时间比低吸引力面孔长, 而且对不同吸引力女性面孔注视时间的差异比男性面孔大, 女性对高吸引力的女性面孔的注视时间最长。这与 Maner 等(2003)不一致, 原因可能是所使用的面孔吸引力区分度不同。都使用 7 点量表, Leder 等(2010)的两类面孔吸引力评分差异较小(1.46), 而 Maner 等(2003)的面孔吸引力评分差异较大(2.44)。此外, Leder 等(2010)的女性面孔吸引力评分差异(1.67)比男性面孔(1.24)大, 也可能导致对高、低吸引力的女性面孔注视时间的差异较大。最近一项研究(Mitrovic, Tinio, & Leder, 2016)使用与 Leder 等(2010)相同的范式, 进一步探讨了性取向对面孔吸引力引发的注意偏向的影响。结果发现, 异性恋和同性恋男性, 以及异性恋女性都对自己所喜欢性别的高吸引力面孔注视时间更长。这与 Maner 等(2003)结论一致, 即人们对喜欢性别的高吸引力面孔表现出更大的注意偏向。但是对于女同性恋来说, 吸引力并不影响注意偏向。

以上研究都是把高吸引力面孔与低吸引力面孔一起呈现。Leder, Mitrovic 和 Goller (2016)认为, 事先对两类不同吸引力面孔进行配对, 所造成的吸引力差异难以反映生活中的真实场景。因此, Leder 等记录了在真实场景照片中人们对两个随机配对的模特面孔的注视时间, 每次呈现的两个模特面孔吸引力的差别不是恒定的。在观看完所有面孔后, 被试再对面孔吸引力进行评价。回归分析发现, 不管是男性还是女性被试, 模特的面孔吸引力越高, 被注视时间越长, 而且吸引力对异性面孔注视时间的影响更大。另外, 与处于浪漫关系中的被试相比, 对单身的被试来说, 面孔吸引力对注视时间的影响更大。这与 Maner 等(2003)结果类似, 不同的是 Leder 等(2016)并没有发现男性和女性被试对异性高吸引力面孔的注意偏向有差异, 这可能是由于不同的实验设计和数据分析方法导致的。

综上, 眼动研究证实, 高吸引力面孔比低吸引力面孔更维持注意, 但面孔吸引力所引起的注意偏向受到对性行为的态度、是否处于浪漫关系以及性取向的影响。

2.1.3　注意脱离和转移

Maner, Gailliot 和 DeWall (2007)用点探测任务考察了面孔吸引力对注意脱离的影响。实验中, 首先在屏幕的四个位置之一呈现面孔, 面孔消失后, 目标刺激在与面孔不同的位置出现。被试需要判断目标是圆形还是方形。结果发现, 无论对

于男性还是女性被试，与低吸引力男女面孔相比，高吸引力的女性面孔会延长反应时间。这说明注意更难从高吸引力的女性面孔脱离。后续研究(Maner, Gailliot, Rouby, & Miller, 2007)采用相同的任务，但在实验中对寻求配偶的动机进行启动。结果与 Maner, Gailliot 和 DeWall (2007)一致，而且启动寻求配偶的动机后注意更难从高吸引力异性面孔脱离。Valuch 等(2015, 实验 1)进一步用眼动指标证实了前两个研究的结果。在他们的研究中，要求被试先注视屏幕中央的一张面孔，然后一个目标会随机出现在屏幕的上，下，左或者右方，被试需要注视目标。发现当面孔吸引力较高时，被试的注视点从面孔转移到目标的时间最长。说明注意力更难从高吸引力面孔脱离。

在日常生活中，我们除了会聚焦一个物体，有时注意也需要在多个物体或位置上转移切换。那么当多个面孔同时呈现时，面孔吸引力这一面孔属性又将如何影响注意呢？Chen, Liu 等人(2012)利用变化检测 flicker 范式探讨了面孔吸引力对变化检测中注意转移的影响。这一任务是一个较慢的，需要更多控制的搜索过程。实验中，被试需要判断前后出现的四张面孔中是否有面孔的身份发生变化，其中面孔吸引力是与任务无关的信息。研究结果发现，高吸引力的面孔会干扰变化检测任务中注意的转换过程。当四张面孔均为高吸引力的面孔时，变化检测绩效最差；高吸引力的面孔作为干扰物时，变化检测也更慢。但高吸引力面孔对注意转移的干扰在很大程度受到面孔物理相似性的调节。当目标面孔和干扰面孔的区分度高时，吸引力的干扰作用就被削弱了。这些结果说明，当注意任务中包含面孔干扰物，且干扰物与目标的区分度较低时，面孔吸引力信息会更多地起到干扰作用。

面孔吸引力不仅影响空间注意的转移，也影响注意在时间上的分配和转移。Nakamura 和 Kawabata (2014)利用快速系列视觉呈现范式探讨了面孔吸引力对注意瞬脱(attentional blink)的影响。实验中给被试快速呈现 14 个男性面孔和 2 个女性面孔组成的刺激流，被试需要识别女性面孔。第一个女性面孔有 3 种类型：高吸引力，中等和低吸引力，实验考察第一个女性面孔吸引力对第二个女性面孔的识别正确率的影响。结果发现，在两张女性面孔间隔 320 毫秒且第一个面孔是高吸引力时，第二个面孔的识别正确率显著降低。这说明两个面孔间隔较短时，第一个高吸引力的面孔占用了较多的注意资源，影响了注意转移到第二个面孔，导致对第二个面孔的注意分配不足，正确率降低。

2.2 面孔吸引力对时间知觉的影响

人们更愿意选择高吸引力的人作为自己的配偶，是否也希望能和面孔吸引力高的人相处更长的时间呢？Ogden (2013)使用女性面孔，考察了面孔吸引力对女性时间知觉的影响。实验中，先呈现一张面孔，面孔消失后，经过 1000~1500 ms 随机间隔，请被试判断面孔呈现了多长时间。结果发现，低吸引力面孔的呈现时间被显著低估，而对高吸引力和中等吸引力面孔的时间估计没有显著性差异。在另一个研究里，Arantes 等(2013)使用男性和女性的面孔，发现女性被试对高吸引力男性照片的呈现时间估计显著长于中等和低吸引力男性照片。对高、中、低吸引力女性照片的呈现时间估计则没有显著差异。

但是，这些结果作为面孔吸引力影响时间知觉的证据存在争议。首先，Ogden (2013)研究中低吸引力面孔的独特性评分显著高于高、中等吸引力的面孔，可能是低吸引力的面孔更加独特，会分散用在时间知觉任务上的注意，造成时距的低估。其次，Arantes 等(2013)认为，对高吸引力异性面孔的时间高估是由于高吸引力面孔的唤醒度较高；而 Ogden (2013)研究中面孔消失后经过 1000~1500 ms 随机间隔被试才做反应，由于唤醒度对时间知觉的影响很短暂，从而高吸引力面孔对时间知觉的影响被削弱了。最后，Arantes 等(2013)也同样存在刺激控制问题：没有评定面孔的独特性，而且使用的面孔有的是高兴表情，有的是中性表情，这样无法排除结果是独特性和面孔表情的作用造成的。

Tomas 和 Španić(2016)探讨了面孔吸引力与表情对时间知觉的共同作用，面孔表情有中性和愤怒两种，每种表情又分为高吸引力和低吸引力两类。结果发现，中性表情面孔的时间估计不受面孔吸引力的影响，但是对愤怒的高吸引力面孔的时间估计比愤怒的低吸引力面孔长。该研究使用女性被试和女性面孔，高吸引力延长了对愤怒面孔的时间估计可能是由于同性嫉妒。另外，Tomas 和 Španić 认为，愤怒面孔的唤醒度较高，可能面

孔吸引力只有在高唤醒的情况下才影响时间知觉, 所以不影响中性表情面孔的时间知觉。但是该研究的刺激材料同样存在缺陷, 使用面孔的吸引力差异太小(5 点量表评分, 高吸引力面孔 3.75, 低吸引力面孔 2.04), 这也可能是对中性表情面孔的时间知觉影响并不明显的原因。

综上所述, 面孔吸引力对时间知觉的影响没有确定的结论, 而且以上研究均使用女性被试, 而面孔吸引力对男性的注意影响更大(Valuch et al., 2015; van Hooff et al., 2011), 未来研究应考虑面孔吸引力对男性被试时间知觉的影响, 并比较性别差异。未来研究还应尝试使用 ERP 和 fMRI 技术, 探讨面孔吸引力对时间知觉影响的神经机制。同时, 应使用吸引力评分差异较大的实验材料, 控制好面孔表情等无关变量, 来澄清已有研究为什么得到不一致的结果。

2.3　面孔吸引力对学习的影响

教学活动中不可避免涉及情绪, 例如教师和学生都可能表现出喜悦、骄傲或焦虑等情绪(Cubukcu, 2013)。因此, 教学是一种情绪活动。积极情绪会促进课堂活动和学生的学习绩效(Cubukcu, 2013; Yang, Ji, Chen, & Fu, 2014)。众所周知, 高吸引力的面孔会诱发出令人愉悦的积极情绪(Chatterjee, 2004)。因此, 可以推测高吸引力面孔会对学习产生影响。最近一项研究探讨了教师的面孔吸引力对学生课堂学习效果的影响(Westfall, Millar, & Walsh, 2016)。实验中, 请被试在看一张教师的照片同时听一个讲座。照片可能来自一个高吸引力或者低吸引力的教师。听完讲座后, 被试完成一个对讲座内容的再认任务。结果发现, 在听讲座时看高吸引力的教师照片的被试再认成绩较好。这说明教师的颜值会影响学生的学习效果。值得注意的是, 这个结果与前文所述的高吸引力面孔会占用更多的注意资源, 对其他任务产生干扰作用看起来似乎相矛盾(Sui & Liu, 2009; Nakamura & Kawabata, 2014)。但这可能说明面孔吸引力对认知过程的影响受到认知过程本身的特性调节。与注意过程不同, 学习是相对长时程的过程; 而高吸引力面孔占用注意资源的过程不可能持续太长, 在 Westfall 等(2016)的学习任务中更多地是作为奖赏刺激引起的情感因素起作用。

2.4　面孔吸引力对面孔再认记忆的影响

虽然大量研究者探讨了面孔吸引力对再认记忆的影响, 但是结果存在分歧。一些研究使用编码-再认范式, 先请被试学习一系列面孔, 之后进行再认任务, 即判断目标面孔在学习阶段是否见过(张妍等, 2010; Marzi & Viggiano, 2010; Zhang et al., 2011; 张妍, 孔繁昌, 郭英, 任俊, 陈红, 2012; Zhang, Wei, Zhao, Zheng, & Zhang, 2016), 结果发现, 与中低或无吸引力面孔相比, 高吸引力面孔的再认正确率更高。但是这些研究没有控制面孔独特性, 正如前文所述, 面孔吸引力对注意的影响会受到面孔独特性(区分度)的影响(Chen, Liu et al., 2012)。面孔吸引力对记忆的影响可能也会受到独特性的影响。Brigham (1990)探讨了独特性和吸引力对面孔记忆的影响, 与其他研究用电脑呈现面孔不同, 编码阶段, 请 10~14 名真人模特同时出现, 被试需要记住这些人, 之后的再认任务中, 给被试呈现一系列照片, 每张照片上有 4 个面孔, 其中可能有目标面孔, 也可能没有。结果发现, 面孔独特性越高, 再认正确率越高。但面孔吸引力对再认正确率没有影响。但是这项研究的实验设计并不严格, 面孔独特性和吸引力呈负相关, 实验结果存在混淆。Wickham 和 Morris (2003)探讨了面孔吸引力与再认正确率的相关性, 也对独特性进行评定, 但是没有进行控制。结果与 Brigham (1990)一致, 面孔独特性与吸引力呈负相关, 但面孔吸引力与再认正确率没有显著相关。为了进一步排除面孔独特性这一无关变量的干扰, Wiese, Altmann 和 Schweinberger (2014)不仅保持高、低吸引力面孔的独特性一致, 而且对旧面孔和新面孔的吸引力进行了匹配, 结果发现对低吸引力面孔的再认正确率较高。这与其他研究不一致(张妍等, 2010; Marzi & Viggiano, 2010; Zhang et al., 2011, 2016; 张妍等, 2012), 但这可能是其他研究没有严格控制面孔独特性造成的。未来研究应进一步验证面孔独特性和吸引力对记忆的影响, 以及二者的交互作用。

2.5　面孔吸引力对决策的影响

决策是重要的社会行为。研究发现面孔吸引力不仅对选择配偶有重要影响, 也影响经济决策。Hamermesh 和 Biddle (1993)对劳动市场的调查发现, 高吸引力的人在工作中会享受“美貌津贴” (beauty premium), 美貌的人薪水比相貌平平的人高 5%~10%。不仅如此, 一项研究请 112 名经理根据附照片的简历筛选员工, 发现高吸引力的

人更容易被用人单位录用(Marlowe, Schneider, & Nelson, 1996)。最近20年间, 研究者利用囚徒困境游戏(prisoner's dilemma game)、最后通牒游戏(ultimatum game), 信任游戏(trust game), 独裁者游戏(dictator game)等探讨合作行为的范式积累了一些面孔吸引力影响经济决策的证据, 这些研究的共性是, 被试与虚拟的合作者进行博弈, 通过操纵合作者的面孔吸引力, 探讨不同吸引力的合作者是否影响被试的博弈决策。

Mulford, Orbell, Shatto和Stockard (1998)用囚徒困境任务证实了"美貌津贴"理论。发现被试自身、合作者的面孔吸引力都影响合作行为。那些认为自身面孔吸引力高的男人更容易和他人合作, 但是认为自身面孔吸引力高的女人则更不愿意同他人合作。而且, 自身面孔吸引力高的人更愿意选择与高吸引力的人合作。另一项研究使用最后通牒游戏任务(Solnick & Schweitzer, 1999)发现了类似的结果, 在游戏中, 被试更多的把游戏所得的收入分配给高吸引力的合作者。然而, 与"美貌津贴"相反, 另一些研究发现了"美貌惩罚"(beauty penalty)现象。Wilson和Eckel (2006)使用信任游戏任务, 实验中, 被试作为投资人时, 更乐于给高吸引力的合作者投资去赚钱, 而作为被投资人时, 被试期待高颜值的投资人会给自己更多的钱, 如果投资额没有达到希望值, 被试会更少的把游戏中赚取的钱返回给高颜值的投资人。

上述研究中, 被试都是作为利益相关方参与决策任务。Li和Zhou (2014)让被试作为不涉及利益的第三方, 观看独裁者游戏中一个虚拟的分配者对100元在自己和接受者之间的分配方案(有可能是公平或不公平的), 并记录被试对分配者的惩罚意愿。结果发现, 当分配者的面孔吸引力较高时, 被试对同性别的分配者的惩罚意愿比异性的分配者高。当分配者的面孔吸引力较低时, 被试对异性分配者的惩罚意愿高于同性别的分配者。但是该研究并没有比较被试对高、低吸引力的同性别分配者的惩罚意愿差异, 以及对高、低吸引力的异性分配者的惩罚意愿差异, 无法判断其结果是支持"美貌津贴"还是"美貌惩罚"理论。

3 面孔吸引力影响认知过程的神经机制

近年来, 大量研究应用近红外光脑成像和事件相关电位(ERP)技术探讨了面孔吸引力影响与审美无关认知过程的神经机制。由于技术手段和认知过程之间的差异, 对不同认知过程的研究采用的技术手段并不完全相同。在工作记忆研究领域, 对面孔吸引力的影响目前主要采用近红外光脑成像技术进行研究(Kajimura, Himichi, & Nomura, 2014), 而注意、记忆和决策领域则较多应用ERP技术(Ma & Hu, 2015; Marzi & Viggiano, 2010; van Hooff et al., 2011)。

3.1 面孔吸引力影响注意的神经机制

van Hooff等(2011)利用ERP技术记录了内隐朝向(covert orienting)任务中面孔吸引力诱发的神经活动。实验中, 在屏幕中央先呈现一个面孔, 之后在面孔的上, 下, 左或者右侧短暂呈现一个目标, 要求被试尽快判断目标是什么。结果发现, 与中等面孔相比, 高, 低吸引力的异性面孔在Pz电极点都诱发了较大的早期正成分P2。由于该研究的高、低吸引力面孔的独特性评分均高于中等面孔, 较大的P2波幅可能反映了在面孔加工的早期, 独特性对注意的捕获作用。但只有对男性被试, 高吸引力的女性面孔比其他面孔诱发了更正的晚期慢波(late slow wave, 200~350 ms; 350~500 ms; 500~650 ms)。由于高唤醒或奖赏刺激会诱发较大的晚期正成分(Johnston & Oliver-Rodriguez, 1997; Werheid, Schacht, & Sommer, 2007), 面孔吸引力是奖赏刺激(Chatterjee & Vartanian, 2016; 张小将等, 2015), 男性的较大的晚期正成分表明高吸引力的异性面孔更吸引注意, 被加工的程度更深。这可能是因为男性和女性的择偶策略不同, 男性更在意配偶的面孔吸引力线索。值得注意的是, 在面孔吸引力与注意的关系研究中, 只有van Hooff等(2011)不仅操纵了面孔吸引力, 而且对面孔独特性进行了一定的控制, 而其他研究并没有评定面孔的独特性这个无关变量, 结果可能存在混淆。

3.2 面孔吸引力影响工作记忆的神经机制

前人研究发现, 与没有奖赏的条件相比, 有金钱奖赏的条件提高了工作记忆, 而且背外侧前额叶(dorsolateral prefrontal cortex, DLPFC)激活更大(Beck, Locke, Savine, Jimura, & Braver, 2010)。由于高吸引力的面孔是奖赏刺激, Kajimura等(2014)考察了面孔吸引力对工作记忆的影响, 并用近红外光脑成像技术测量了DLPFC的激活情况。实验中, 先出现一个提示, 告知被试在该试次回答正

确是否会有奖赏(一张高吸引力的异性面孔)。提示消失后, 屏幕上呈现 5 个单词, 单词消失后呈现一个探测词。被试需要判断该词是否在之前呈现过。在奖赏试次中, 被试回答正确, 会呈现一张面孔。在非奖赏试次, 被试回答正确后直接开始下一试次。结果发现, 被试在奖赏试次的正确率较高, 反应时较快。但是 DLPFC 在奖赏和非奖赏试次的激活程度没有差别。说明面孔吸引力作为社会性的奖赏刺激, 在工作记忆任务中和金钱奖赏刺激对大脑的激活不同。当然, 这可能仅仅是反映了 Kajimura 等并未直接操纵面孔吸引力以及近红外成像对脑区激活的检测存在空间分辨率相对不高的局限。未来研究应对实验的设计和采用的技术手段进行优化。

3.3　面孔吸引力影响面孔再认记忆的神经机制

目前, 面孔吸引力影响面孔自身再认记忆的 ERP 研究均使用学习-再认范式。这些研究采用新旧判断(即判断目标面孔在学习阶段是否见过)作为再认任务, 但应用了 3 种不同的编码任务：(1)采用吸引力评价(即判断呈现的面孔是否具有吸引力, 张妍等, 2010; Marzi & Viggiano, 2010; Zhang et al., 2011), (2)位置-匹配(即判断图片出现位置是否与第一张图片一致, 张妍等, 2012; Zhang et al., 2016), (3)性别判断(即判断呈现的面孔性别, Wiese et al., 2014)。虽然这些研究的再认任务相同, 但是编码任务不同, 可能导致不同的加工, 因此面孔诱发的脑电成分也不一样。下面按照不同的编码任务展开论述。

3.3.1　吸引力评价编码任务

Marzi 和 Viggiano (2010)发现高、低吸引力的面孔诱发的早期和晚期脑电成分存在差异。在编码阶段, 与较低吸引力的面孔相比, 高吸引力面孔在额区诱发了较大的 P150~200 ms, 在颞区和枕区诱发了较大的 N170, 在顶区诱发较大的 P300~500 ms。再认阶段, 高吸引力旧面孔比低吸引力旧面孔在额区和中央区诱发了较大的 P150~200 ms, 在颞枕区诱发了较大的 N170, 在额区和额中区诱发了较大的 P300~500 ms。P150~200 ms, N170 和 P300~500 ms 都与情绪加工有关。高、低吸引力面孔诱发的这些成分不同有可能表示了编码和提取的不同, 但是也可能仅表示了情绪的加工不同。张妍等人(2010)认为 Marzi 和 Viggiano (2010)没有控制面孔表情, 情绪效价和唤醒度不同可能混淆结果。而且 Marzi 和 Viggiano 使用了不同性别的面孔和不同性别的被试, 却没有分析性别差异, 实验结果存在混淆。鉴于此, 张妍等人(2010)控制了面孔的情绪效价, 只选用女性面孔材料和男性被试, 减少了无关变量。结果发现, 编码阶段, 高吸引力的面孔比低吸引力面孔在额区、额中区和中央区诱发了较大的 N300 和晚期正成分(Late posterior component, LPC, 350~550 ms), 说明男性对高、低吸引力女性面孔的分类加工有差异, 可能对高吸引力面孔加工程度更深。再认阶段, 高吸引力的面孔比低吸引力面孔在前额区、额中区和中央区诱发了较大的 P160, N300~500 ms, 在中央区和顶区诱发了较大的 LPC (500~700 ms)。P160 可能反映了对面孔吸引力的早期知觉加工以及注意偏向, 不同吸引力面孔诱发的早期负成分和 LPC 差异则可能说明对不同吸引力面孔的再认记忆的差异。此外, 高吸引力面孔的奖赏价值也可能增大 LPC。Zhang 等(2011)使用女性面孔发现, 编码阶段高吸引力面孔在额区、额中区和中央区诱发了较大的 N300, 在中央区诱发了较大的 LPC (350~550 ms)。再认阶段, 高吸引力面孔在额区、额中区和中央区诱发了较大的 P160 和 N250~400 ms, 在中央区诱发了较大的 LPC (400~700 ms)。这些脑电成分与张妍等人(2010)类似, 但脑区不尽相同, 可能因为 Zhang 等(2011)的被试既有男性也有女性, 但没有分析性别差异。而张妍等人(2010)只使用了男性被试。此外, 张妍等人和 Zhang 等(2011)的实验材料同样存在缺陷, 编码阶段使用高、低吸引力的面孔, 而再认阶段加入的新面孔是中等吸引力。而 Marzi 和 Viggiano (2010)匹配了旧面孔和新面孔的吸引力, 记忆任务的难度比张妍等人(2010)和 Zhang 等(2011)高。所以不同的实验结果也许与任务难度有关。

3.3.2　位置-匹配编码任务

张妍等人(2012)和 Zhang 等(2016)探讨了面孔吸引力对女性面孔记忆影响的性别差异。两个研究的任务完全相同, 但是选择分析的电极点不同, 其结果可以互相补充。张妍等人(2012)发现, 再认出的高吸引力旧面孔对男性诱发的额区早期负成分 N90, N220 和 N300 波幅显著高于女性。这反映了对面孔吸引力的知觉加工在刺激选择阶段就开始了, 可能男性在视觉加工方面优于女性。Zhang 等(2016)进一步发现, 再认出的高吸引力旧面孔

对男性诱发的顶枕区早期正成分 P1, P2 和早期负成分 N170 波幅显著高于女性。P1 反映了对面孔特征和结构的加工, 与刺激驱动的注意有关。N170 反映了对面孔结构的编码, 为再认任务提供面孔表征, 另外高吸引力面孔对男性意味着更大的奖赏, 面孔吸引力的奖赏价值也可能诱发更大的 N170。高吸引力面孔对男性诱发的 P1 和 N170 高于女性, 说明男性对高吸引力女性面孔的注意和编码较强。P2 反映了面孔独特性加工, 独特性与知觉经验有关, 与女性相比, 男性认为高吸引力的女性面孔更加独特。张妍等人(2012)和 Zhang 等(2016)证实了男性对高吸引力女性面孔的记忆偏向, 反映在额区和顶枕区的较大的早期特异性成分。但是与张妍等人(2010)不同, 张妍等人(2012)和Zhang等(2016)没有发现晚期正成分的差异, 可能是由于编码任务不同造成的。Zhang 等(2016)认为, 编码阶段, 面孔吸引力评价任务(张妍等, 2010)造成的是外显记忆, 而位置匹配任务造成的是内隐记忆。

3.3.3 性别判断编码任务

Wiese 等(2014)对旧面孔和新面孔的吸引力进行了匹配, 并保持高、低吸引力面孔的独特性一致。结果发现, 学习阶段和再认阶段, 高吸引力的面孔在颞枕区均诱发了较大的 N250 和晚期正成分 LPC (300~500ms)。低吸引力面孔的再认成绩比高吸引力面孔好, 而且学习阶段 N250 波幅与再认成绩呈负相关。但是其他研究的结果是高吸引力面孔的再认成绩更好(张妍等, 2010, 2012; Marzi & Viggiano, 2010; Zhang et al., 2011, 2016), 可能因为这些研究没有控制独特性。Wiese 等(2014)认为高吸引力面孔诱发较大的早期负成分和晚期正成分只能代表较强的情绪加工, 情绪加工越强, 对面孔的编码反而越弱, 记忆越差。遗憾的是, 这个研究也使用了不同性别的面孔和不同性别的被试, 却没有分析性别差异。而且, 只控制了独特性, 没有控制情绪效价和唤醒度。其结果也存在争议。

综上, 面孔吸引力对再认记忆的影响的脑电研究大部分发现高吸引力面孔诱发了较大的早期负成分和晚期正成分(张妍等, 2010; Marzi & Viggiano, 2010; Wiese et al., 2014; Zhang et al., 2011), 但是这些脑电特异性成分究竟反映了面孔吸引力对记忆的促进还是阻碍作用, 目前还没有确定的结论。未来的研究应更好的控制情绪效价, 唤醒度、独特性等无关变量, 并探讨面孔性别和被试性别在面孔吸引力对记忆影响中的调控作用。

3.4 面孔吸引力影响决策的神经机制

研究者用 ERP 技术探讨了决策过程中高、低吸引力面孔诱发的脑内动态时程变化, 发现不同吸引力面孔诱发的早期和晚期成分存在差异, 但是不同的决策任务诱发的早、晚期成分也不同。例如, Chen, Zhong 等(2012)考察了面孔吸引力对信任游戏决策的影响。实验中, 先呈现一张分配者的面孔, 被试选择是否投资给这个人。如果选择投资, 分配者可能将赚的钱分一半给被试, 也可能自己留下。结果显示, 被试给高吸引力面孔的分配者投资的次数显著高于低吸引力分配者。与低吸引力面孔相比, 高吸引力面孔诱发了较大的 N2 波幅, 表明高吸引力面孔更吸引注意。低吸引力面孔诱发了较大的 LPC (450~650 ms), Chen, Zhong 等认为 LPC 与动机性注意(motivated attention)和情绪有关, 可能是低吸引力面孔诱发了负性情绪导致的。用损失条件下的 ERP 减去获利条件下的 ERP, 得到反馈相关负波(feedback-related negativity, FRN)。高吸引力面孔诱发的 FRN (240~290 ms)显著大于低吸引力面孔, 说明高吸引力的分配者如果提出不公平的分配方案会诱发更强烈的负性情绪。

信任游戏需要被试先选择是否投资, 对分配方案没有决定权。而最后通牒决策恰好相反, 被试只对分配方案有决定权。Ma, Hu, Jiang 和 Meng (2015)探讨了女性面孔吸引力对男性在最后通牒任务中决策的影响。实验中, 屏幕上先呈现一张女性分配者的照片, 然后呈现她对 10 元钱的分配提议, 由被试来决定接受还是拒绝分配者的提议。如果接受, 被试会依照分配方案得到钱。如果拒绝, 被试和分配者都得不到钱。结果发现, 被试更愿意接受高吸引力分配者提出的方案。而且当分配者的面孔吸引力较低时, 不公平的分配方案比公平的分配方案诱发了较大的FRN (270~340 ms)。但是当分配者的面孔吸引力较高时, 公平和不公平的分配方案诱发的 FRN 没有差异。高吸引力面孔还诱发了较小的 N2 波幅和较大的 LPC (350~550 ms)。Ma 等认为 N2 代表不匹配, 人们期待看到高吸引力的面孔, 而低吸引力的面孔不符合人们的预期, 所以诱发更大的 N2。可能高吸

引力面孔的情绪性更强, 会增大 LPC。另外, 高吸引力面孔是奖赏刺激, 抵消了不公平的方案诱发的负性情绪, 所以 FRN 没有差异。Ma 等的研究结果和 Chen, Zhong 等(2012)发现的 N2, LPC 以及 FRN 的趋势截然相反, 给出的解释也不一样。可能有如下原因：一是 Chen, Zhong 等的面孔有男性和女性, 被试也是男女各半, 但是并没有分析面孔性别和被试性别间的交互作用。而 Ma 等(2015)只探讨了男性被试对女性分配者所提出方案的决策。性别无关变量对结果存在影响。二是选择分析的电极点不同, 对 N2 和 LPC 的分析, Chen, Zhong 等(2012)选取了左侧, 中线和右侧共 15 个电极。而 Ma 等(2015)只选取了额区和中央区的 9 个电极分析 N2, 选取了中央区和顶区的 6 个电极分析 LPC。对 FRN 的分析, Chen, Zhong 等(2012)用损失条件下的 ERP 减去获利条件下的 ERP, 选取了额区和中央区 6 个电极。而 Ma 等(2015)没有使用相减法, 选取了额区和中央区的 9 个电极。未来研究应使用统一的分析方法, 澄清以上研究的分歧。

前两个研究(Chen, Zhong et al., 2012; Ma et al., 2015)关注的是分配者面孔吸引力对决策的影响。Ma 和 Hu (2015)在最后通牒任务中增加一个接受者, 探讨了这个接受者的面孔吸引力对决策的影响。实验中, 先呈现一个没有决定权的第三方女性接受者的照片, 然后显示分配者对 12 元钱在自己, 被试和另一个接受者之间的分配方案, 由被试决定是否接受方案。共有 4 种分配方案：“公平/公平” (每人得到 4 元), “不公平/不公平” (分配者得 10 元, 被试和第三方接受者各得 1 元), “公平/不公平” (分配者得 7 元, 被试得 4 元, 第三方接受者得 1 元), 以及“不公平/公平” (分配者得 7 元, 被试得 1 元, 第三方接受者得 4 元)。结果发现, 虽然“不公平/公平”方案中被试分到的钱比另一接受者少, 但是在面对高吸引力接受者时被试接受这个方案的比例较高, 而且高吸引力面孔诱发的 FRN (290~370 ms)波幅较小, 说明高吸引力面孔的奖赏效应削弱了被试对公平性的考虑, 愿意牺牲自己的利益。相反, 在“公平/不公平”方案中, 第三方接受者被不公平对待, 高吸引力面孔诱发了较大的 FRN 波幅, 表明被试同情高颜值的第三方接受者。另外, 与 Ma 等(2015)一致, Ma 和 Hu (2015)发现高吸引力面孔在额区诱发了较小的 N2 波幅, 在中央区和顶区诱发了较大的 LPC。Ma 和 Hu 认为 N2 与情绪效价有关, 低吸引力面孔诱发负性情绪, 诱发了较大的 N2。而高吸引力面孔是奖赏刺激, 更吸引注意, 所以诱发了较大的 LPC, 这也与面孔吸引力对注意和再认记忆影响的 ERP 研究一致(van Hooff et al., 2011; Zhang et al., 2011; 张妍等, 2010)。而且高吸引力面孔在枕区诱发了较大的 N170。N170 和面孔分类加工有关, 表明吸引力在面孔加工的早期就可以被识别。

目前面孔吸引力对决策影响的脑电研究还比较少, 虽然都发现不同吸引力的面孔诱发的早期负成分和晚期正成分存在差别, 但可能由于研究范式不同, 脑电成分差异的趋势也不一样, 无法直接对比。以上研究一致认为 FRN 是反映面孔吸引力影响公平感的指标。Ma 和 Hu (2015)认为 FRN 代表期望和实际所得的差异, 实际所得越低于期望值, FRN 应该越大。但由于研究范式不同, 面孔吸引力对 FRN 波幅的影响还没有统一的结论。

3.5　小结

总结而言, 前述研究可能说明了面孔吸引力影响认知过程的一个神经基础是高吸引力面孔对情绪相关脑区的激活。首先, 再认记忆和决策任务研究有个比较一致的发现, 即高吸引力面孔诱发了较大的 N170 (Ma & Hu, 2015; Marzi & Viggiano, 2010; Zhang et al., 2016)。N170 与面孔结构编码和分类有关, 反映了吸引力信息在面孔加工早期就可以被区分。这种早期加工可能为高吸引力面孔诱发进一步的情绪加工提供了基础。多数研究发现高吸引力面孔刺激呈现后 200 ms 左右诱发了早期负波(Chen, Zhong et al., 2012; Ma & Hu, 2015; Ma et al., 2015; Wiese et al., 2014; 张妍等, 2012)。早期负成分与对情绪信息的早期注意定向有关(Chen, Zhong et al., 2012), 反映了自动、内隐的情绪加工(张小将等, 2015)。其次, 注意、再认记忆和决策任务中都发现了与加工面孔吸引力有关的晚期正成分(Chen, Zhong et al., 2012; Ma & Hu, 2015; Ma et al., 2015; van Hooff et al., 2011; Wiese et al., 2014; Zhang et al., 2011; 张妍等, 2010)。除了 Chen, Zhong 等(2012), 这些研究都发现高吸引力面孔诱发了较大的晚期正成分。ERP 晚期正成分与情绪和注意有关(Ma & Hu, 2015; 张小将等, 2015), 可能反映了对面孔吸引力的评价和外显情绪加工(张小将等, 2015)。由于面孔吸引力是奖赏

刺激，且爱美之心人皆有之，高吸引力面孔可能诱发积极情绪，而低吸引力面孔则诱发消极情绪，导致晚期正成分的差异。

4 总结和展望

面孔吸引力作为与进化相关的重要因素，在认知过程中也扮演着重要的角色。前人已经针对面孔吸引力对注意、时间知觉、学习、记忆和决策这五类认知过程的影响开展了一些研究并取得了丰硕的成果。虽然现有研究已经对面孔吸引力在认知过程中的作用进行了一定的探讨，但还远远不能揭示面孔吸引力对整个认知过程的影响及其机制。下面指出了一些当前研究存在的问题，以及未来研究可以继续探索的方向。

4.1 以往研究可继续改善的问题

第一，研究技术手段相对单一。大量研究还局限在行为学水平，虽然现有研究已经使用眼动仪和ERP技术探讨了面孔吸引力影响注意、再认记忆和决策的神经机制(e.g., Maner et al., 2003; Ma et al., 2015; Valuch et al., 2015; van Hooff et al., 2011)，但是不能完整体现与面孔吸引力相关的认知过程，也不能揭示面孔吸引力影响认知过程中的大脑空间定位，未来研究应利用fMRI深入探讨面孔吸引力对认知过程影响的神经机理。

第二，实验材料控制相对不标准。首先，现有大部分研究只操纵了面孔吸引力的差异，使用相似的实验任务也会得出不同的结果，很可能是由于无关变量如面孔情绪效价，唤醒度，优势度，独特性等的影响。未来研究应使用更加标准化的实验材料，在控制了无关变量的前提下，探讨面孔吸引力的认知加工。其次，以往研究缺少对男性面孔吸引力影响认知加工的探讨。虽然高面孔吸引力被认为是良好的遗传基因和健康的标志，但是女性对男性面孔偏好的情况比男性对女性面孔的偏好复杂得多，女性更注重男性能否给予后代更多的照料，以及是否忠诚于配偶(Quist, DeBruine, Little, & Jones, 2012; 徐华伟等, 2016)。未来研究应探讨男性面孔吸引力对认知过程的影响及其神经机制，进一步揭示面孔吸引力加工的本质。

4.2 有待进一步深入研究的问题

第一，面孔吸引力影响认知的情绪机制有待深入研究。由于ERP研究无法确定具体的脑区，尚不清楚高吸引力面孔的情绪加工是否仅仅是审美加工的结果，或者这是两个分离的过程。虽然不少研究用fMRI技术探讨审美加工的脑机制，认为面孔的审美加工会激活与奖赏有关的脑区(Chatterjee & Vartanian, 2016; Hahn & Perrett, 2014; 张小将等, 2015)，但缺少对注意、记忆等与审美无关的认知过程的fMRI研究。为了更全面的了解面孔吸引力认知加工的神经机制，未来研究应进一步用fMRI探讨面孔吸引力对注意、时间知觉、学习、记忆和决策等与审美无关的认知过程的影响，并结合ERP和fMRI技术探索面孔吸引力的审美过程与情绪加工的关系，进一步澄清面孔吸引力影响认知的神经机制。

第二，对审美的心理学原理及其神经机制的研究是一个新兴的领域：神经美学(丁晓君，周昌乐，2006；黄子岚，张卫东，2012；王乃弋，罗跃嘉，董奇，2010)。面孔吸引力也属于审美的一方面，如果探明面孔吸引力对认知过程的影响及神经机制，再扩大实验材料范围，探讨广泛意义上的美感对认知过程的影响及神经机制，能更好地丰富人们对审美心理的理解。

第三，面孔吸引力调节因素的影响，这包括面孔吸引力的主观性问题以及吸引力其他方面的影响。首先，正如西方谚语所说："一千个读者眼里有一千个哈姆雷特"。除了面孔所有者自身的特点，寇慧等人(2013)认为观察者的生物学因素、心理与行为因素和社会文化因素对面孔吸引力判断有重要影响。而且研究还发现面孔吸引力对注意的影响受到对性行为的态度、是否处于浪漫关系以及性取向的调节(Leder et al., 2016; Maner et al., 2003; Mitrovic et al., 2016)，对再认记忆的影响也存在性别差异(Zhang et al., 2016)。但是观察者本身的因素是否会调节面孔吸引力对其他认知过程的影响？这是未来研究需要考虑的问题。其次，生活中，面孔通常不是单独出现的，常常伴随着嗓音。嗓音吸引力和面孔吸引力一样，都在择偶行为中扮演重要的角色，都是与进化息息相关的属性，而且影响社会认知(吴宝沛，吴静，张雷，李璐，2014)。面孔吸引力和嗓音吸引力还可能发生相互作用(郑怡等, 2017)。未来研究应探讨面孔吸引力和嗓音等多通道的吸引力对认知过程的共同影响及神经机制，提高生态效度。

参考文献

丁晓君, 周昌乐. (2006). 审美的神经机制研究及其美学意义. *心理科学, 29*(5), 1247–1249.

黄子岚, 张卫东. (2012). 神经美学: 探索审美与大脑的关系. *心理科学进展, 20*(5), 672–681.

寇慧, 苏艳华, 张妍, 孔繁昌, 胡媛艳, 王洋, 陈红. (2013). 面孔吸引力的影响因素: 观察者假设. *心理科学进展, 21*(12), 2144–2153.

李鸥, 陈红. (2010). 面孔吸引力的回顾与前瞻. *心理科学进展, 18*(3), 472–479.

马华维, 俞琴燕, 陈浩. (2007). 面孔吸引力研究方法综述. *心理科学, 30*(4), 906–908.

王乃弋, 罗跃嘉, 董奇. (2010). 审美的神经机制. *心理科学进展, 18*(1), 19–27.

温义媛, 龚茜, 孙君洁, 李东斌. (2015). 高校女教师面孔吸引力对大学生内隐模仿行为的影响. *心理与行为研究, 13*(4), 528–533.

吴宝沛, 吴静, 张雷, 李璐. (2014). 择偶与人类嗓音. *心理科学进展, 22*(12), 1953–1963.

徐华伟, 牛盾, 李倩. (2016). 面孔吸引力和配偶价值: 进化心理学视角. *心理科学进展, 24*(7), 1130–1138.

张小将, 刘迎杰, 刘昌. (2015). 面孔审美加工的神经机制及个体差异. *心理科学, 38*(3), 574–579.

张妍, 孔繁昌, 陈红, 向燕辉, 高笑, 陈敏燕. (2010). 男性对女性面孔吸引力的认知偏好: 来自 ERP 的证据. *心理学报, 42*(11), 1060–1072.

张妍, 孔繁昌, 郭英, 任俊, 陈红. (2012). 内隐还是外显记忆: 对女性面孔吸引力记忆偏好的 ERP 研究. *北京大学学报(自然科学版), 48*(1), 160–168.

郑怡, 尚俊辰, 李伯冉, 梁耀文, 何嘉梅, 由一林, 蒋重清. (2017). 人类嗓音吸引力的影响因素. *心理科学进展, 25*(2), 237–246.

Arantes, J., Berg, M. E., & Wearden, J. H. (2013). Females' duration estimates of briefly-viewed male, but not female, photographs depend on attractiveness. *Evolutionary Psychology, 11*(1), 104–119.

Beck, S. M., Locke, H. S., Savine, A. C., Jimura, K., & Braver, T. S. (2010). Primary and secondary rewards differentially modulate neural activity dynamics during working memory. *PLoS ONE, 5*, e9251.

Brigham, J. C. (1990). Target person distinctiveness and attractiveness as moderator variables in the confidence-accuracy relationship in eyewitness identifications. *Basic and Applied Social Psychology, 11*(1), 101–115.

Chatterjee, A. (2004). Prospects for a cognitive neuroscience of visual aesthetics. *Bulletin of Psychology and the Arts, 4*, 55–59.

Chatterjee, A., & Vartanian, O. (2016). Neuroscience of aesthetics. *Annals of the New York Academy of Sciences, 1369*, 172–194.

Chen, J., Zhong, J., Zhang, Y. X., Li, P., Zhang, A. Q., Tan, Q. B., & Li, H. (2012). Electrophysiological correlates of processing facial attractiveness and its influence on cooperative behavior. *Neuroscience Letters, 517*, 65–70.

Chen, W. F., Liu, C. H., & Nakabayashi, K. (2012). Beauty hinders attention switch in change detection: The role of facial attractiveness and distinctiveness. *PLoS ONE, 7*, e32897.

Cubukcu, F. (2013). The significance of teachers' academic emotions. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 70*, 649–653.

Fink, B., Neave, N., Manning, J. T., & Grammer, K. (2006). Facial symmetry and judgements of attractiveness, health and personality. *Personality and Individual Differences, 41*, 491–499.

Hahn, A. C., & Perrett, D. I. (2014). Neural and behavioral responses to attractiveness in adult and infant faces. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 46*, 591–603.

Hamermesh, D. S., & Biddle, J. E. (1994). Beauty and the labor market. *The American Economic Review, 84*, 1174–1194.

Hung, S.-M., Nieh, C.-H., & Hsieh, P.-J. (2016). Unconscious processing of facial attractiveness: Invisible attractive faces orient visual attention. *Scientific Reports, 6*, 37117.

Jiang, Y., Costello, P., Fang, F., Huang, M., & He, S. (2006). A gender- and sexual orientation-dependent spatial attentional effect of invisible images. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 103*(45), 17048–17052.

Johnston, V. S., & Oliver-Rodriguez, J. C. (1997). Facial beauty and the late positive component of event-related potentials. *Journal of Sex Research, 34*, 188–198.

Jones, B. C., Little, A. C., Feinberg, D. R., Penton-Voak, I. S., Tiddeman, B. P., & Perrett, D. I. (2004). The relationship between shape symmetry and perceived skin condition in male facial attractiveness. *Evolution and Human Behavior, 25*, 24–30.

Kajimura, S., Himichi, T., & Nomura, M. (2014). Beautiful faces enhance verbal working memory performance: An NIRS study. *Psychologia, 57*, 49–57.

Langlois, J. H., Kalakanis, L., Rubenstein, A. J., Larson, A., Hallam, M., & Smoot, M. (2000). Maxims or myths of beauty? A meta-analytic and theoretical review. *Psychological Bulletin, 126*(3), 390–423.

Leder, H., Mitrovic, A., & Goller, J. (2016). How beauty determines gaze! Facial attractiveness and gaze duration in images of real world scenes. *i-Perception, 7*(4), 1–12.

Leder, H., Tinio, P. P. L., Fuchs, I. M., & Bohrn, I. (2010).

When attractiveness demands longer looks: The effects of situation and gender. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 63*(9), 1858–1871.

Lindell, A. K., & Lindell, K. L. (2014). Beauty captures the attention of the beholder. *Journal of Cognitive Psychology, 26*(7), 768–780.

Liu, C. H., & Chen, W. F. (2012). Beauty is better pursued: Effects of attractiveness in multiple-face tracking. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 65*(3), 553–564.

Li, J., Oksama, L., & Hyönä, J. (2016). How facial attractiveness affects sustained attention. *Scandinavian Journal of Psychology, 57*, 383–392.

Li, J., & Zhou, X. L. (2014). Sex, attractiveness, and third-party punishment in fairness consideration. *PLoS ONE, 9*, e94004.

Ma, Q. G., Hu, Y., Jiang, S. S., & Meng, L. (2015). The undermining effect of facial attractiveness on brain responses to fairness in the ultimatum game: An ERP study. *Frontiers in Neuroscience, 9*, 77.

Ma, Q. G., & Hu, Y. (2015). Beauty matters: social preferences in a three-person ultimatum game. *PLoS ONE, 10*(5), e0125806.

Maner, J. K., Kenrick, D. T., Becker, D. V., Delton, A. W., Hofer, B., Wilbur, C. J., & Neuberg, S. L. (2003). Sexually selective cognition: Beauty captures the mind of the beholder. *Journal of Personality and Social Psychology, 85*, 1107–1120.

Maner, J. K., Gailliot, M. T., & DeWall, C. N. (2007). Adaptive attentional attunement: Evidence for mating-related perceptual bias. *Evolution and Human Behavior, 28*, 28–36.

Maner, J. K., Gailliot, M. T., Rouby, D. A., & Miller, S. L. (2007). Can't take my eyes off you: Attentional adhesion to mates and rivals. *Journal of Personality and Social Psychology, 93*(3), 389–401.

Marlowe, C. M., Schneider, S. L., & Nelson, C. E. (1996). Gender and attractiveness biases in hiring decisions: Are more experienced managers less biased? *Journal of Applied Psychology, 81*(1), 11–21.

Marzi, T., & Viggiano, M. P. (2010). When memory meets beauty: Insights from event-related potentials. *Biological Psychology, 84*(2), 192–205.

Mitrovic, A., Tinio, P. P. L. & Leder, H. (2016). Consequences of beauty: Effects of rater sex and sexual orientation on the visual exploration and evaluation of attractiveness in real world scenes. *Frontiers in Human Neuroscience, 10*, 122.

Mulford, M., Orbell, J., Shatto, C., & Stockard, J. (1998). Physical attractiveness, opportunity, and success in everyday exchange. *American Journal of Sociology, 103*(6), 1565–1562.

Nakamura, K., & Kawabata, H. (2014). Attractive faces temporally modulate visual attention. *Frontiers in Psychology, 5*, 620.

Ogden, R. S. (2013). The effect of facial attractiveness on temporal perception. *Cognition & Emotion, 27*(7), 1292–1304.

Olson, I. R., & Marshuetz, C. (2005). Facial attractiveness is appraised in a glance. *Emotion, 5*, 498–502.

Poutvaara, P. (2014). Facial appearance and leadership: An overview and challenges for new research. *The Leadership Quarterly, 25*, 801–804.

Quist, M. C., DeBruine, L. M., Little, A. C., & Jones, B. C. (2012). Integrating social knowledge and physical cues when judging the attractiveness of potential mates. *Journal of Experimental Social Psychology, 48*, 770–773.

Rhodes, G. (2006). The evolutionary psychology of facial beauty. *Annual Review of Psychology, 57*, 199–226.

Schein, S. S., & Langlois, J. H. (2015). Unattractive infant faces elicit negative affect from adults. *Infant Behavior & Development, 38*, 130–134.

Solnick, S. J., & Schweitzer, M. E. (1999). The influence of physical attractiveness and gender on ultimatum game decisions. *Organizational Behavior and Human Decision Processes, 79*, 199–215.

Sui, J., & Liu, C. H. (2009). Can beauty be ignored? Effects of facial attractiveness on covert attention. *Psychonomic Bulletin & Review, 16*, 276–281.

Thornhill, R., & Gangestad, S. W. (1999). Facial attractiveness. *Trends in Cognitive Sciences, 3*, 452–460.

Tomas, J., & Španić, A. M. (2016). Angry and beautiful: The interactive effect of facial expression and attractiveness on time perception. *Psihologijske Teme, 25*(2), 299–315.

Valuch, C., Pflüger, L. S., Wallner, B., Laeng, B., & Ansorge, U. (2015). Using eye tracking to test for individual differences in attention to attractive faces. *Frontiers in Psychology, 6*, 42.

van Hooff, J. C., Crawford, H., & van Vugt, M. (2011). The wandering mind of men: ERP evidence for gender differences in attention bias towards attractive opposite sex faces. *Social Cognitive and Affective Neuroscience, 6*, 477–485.

van Leeuwen, M. L., Veling, H., van Baaren, R. B., & Dijksterhuis, A. (2009). The influence of facial attractiveness on imitation. *Journal of Experimental Social Psychology, 45*, 1295–1298.

Werheid, K., Schacht, A., & Sommer, W. (2007). Facial attractiveness modulates early and late event-related brain potentials. *Biological Psychology, 76*(1-2), 100–108.

Westfall, R., Millar, M., & Walsh, M. (2016). Effects of instructor attractiveness on learning. *The Journal of General Psychology, 143*(3), 161–171.

Wickham, L. H. V., & Morris, P. E. (2003). Attractiveness, distinctiveness, and recognition of faces: Attractive faces can be typical or distinctive but are not better recognized. *American Journal of Psychology, 116*, 455–468.

Wiese, H., Altmann, C. S., & Schweinberger, S. R. (2014). Effects of attractiveness on face memory separated from distinctiveness: Evidence from event-related brain potentials. *Neuropsychologia, 56*, 26–36.

Wilson, R. K., & Eckel, C. C. (2006). Judging a book by its cover: Beauty and expectations in the trust game. *Political Research Quarterly, 59*, 189–202.

Yang, C., Ji, L. Y., Chen, W. F., & Fu, X. L. (2014). Positive affective learning improves memory. In *Engineering psychology and cognitive ergonomics, Lecture notes in computer science* (pp. 293–300). Cham: Springer.

Yu, H. B., Zhou, Z. H., & Zhou, X. L. (2013). The amygdalostriatal and corticostriatal effective connectivity in anticipation and evaluation of facial attractiveness. *Brain and Cognition, 82*, 291–300.

Zaidel, D. W., Aarde, S. M., & Baig, K. (2005). Appearance of symmetry, beauty, and health in human faces. *Brain and Cognition, 57*, 261–263.

Zhang, Y., Kong, F. C., Chen, H., Jackson, T., Han, L., Meng, J., Yang, Z., … ul Hasan, A. N. (2011). Identifying cognitive preferences for attractive female faces: An event-related potential experiment using a study-test paradigm. *Journal of Neuroscience Research, 89*, 1887–1893.

Zhang, Y., Wei, B., Zhao, P. Q., Zheng, M. X., & Zhang, L. L. (2016). Gender differences in memory processing of female facial attractiveness: Evidence from event-related potentials. *Neurocase, 22*(3), 317–323.

The role of facial attractiveness in cognitive process and its neural mechanism

SHANG Junchen[1]; CHEN Wenfeng[2,3]; JI Luyan[4]

([1] *School of Psychology, Liaoning Normal University, Dalian* 116029, *China*)

([2] *Department of Psychology, Renmin University of China, Beijing* 100872, *China*)

([3] *Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences, Beijing* 100101, *China*)

([4] *Ghent University, Ghent* 9000, *Belgium*)

Abstract: Facial attractiveness is of particular relevance to evolution. Facial attractiveness can be perceived rapidly and subsequently pose large impacts on other cognitive processes. Researchers have done a lot of behavioral and neural studies on the roles of facial attractiveness from the perspectives of attention, temporal perception, learning, memory, and decision-making over recent years. The discrepancies in past research mainly focused on the different behavioral and neural responses evoked by facial attractiveness in similar experimental tasks. There are also several extensible aspects in this line of research, such as the topics, technical methods and materials. Future fMRI studies are needed to further explore the neural mechanisms of how facial attractiveness influences cognition.

Key words: facial attractiveness; attention; temporal perception; memory; decision-making